

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :

2 832 286

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national :

01 14883

(51) Int Cl<sup>7</sup> : H 05 K 1/02, G 06 K 19/07, A 61 J 7/04

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 14.11.01.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 16.05.03 Bulletin 03/20.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(71) Demandeur(s) : *POUZET JACKY MARCEL — BE.*

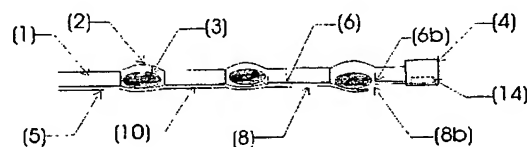
(72) Inventeur(s) : *POUZET JACKY MARCEL.*

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : *POUZET JACKY.*

(54) DISPOSITIF DE DETECTION D'EXTRACTION D'OBJETS PAR RUPTURE DE PISTE(S) D'UN CIRCUIT  
IMPRIME A PUCE INTEGRE AU CONDITIONNEMENT ET RELIE A UN DISPOSITIF ELECTRONIQUE.  
PROCEDE DE FABRICATION DU CIRCUIT.

(57) L'invention concerne un dispositif permettant la détec-  
tion d'extraction d'objet de leurs conditionnement, par  
exemple de comprimés sur une plaquette de médicament.  
Le dispositif de détection est constitué d'un circuit imprimé  
intégré au conditionnement. La détection de l'extraction  
s'opère par rupture des pistes (8b) (6b) imprimés lors de  
l'extraction dudit objet (comprimé). Le dispositif est caracté-  
risé en ce qu'il comporte un circuit imprimé souple (5), com-  
posé d'un substrat isolant (10) et de pistes conductrices (8)  
reliées directement à un dispositif de connexion ou électro-  
nique (4) ou via une puce électronique (14) et qui peut être  
placé par exemple sous une plaquette de conditionnement  
médicamenteux (1) (6) (11). Le dispositif électronique (4)  
pouvant être un téléphone portable servant également de  
pilulier. Selon une première variante décrite, le circuit impré-  
mé est réalisé directement dans le conditionnement en utili-  
sant la feuille métallique de fermeture (6) pour la réalisation  
des pistes conductrices et le support (1) pour isolant. La détec-  
tion d'ouverture s'opère lors de la rupture de la feuille  
métallique (6b). Procédé de fabrication du circuit.



FR 2 832 286 - A1



La présente invention concerne un dispositif destiné à améliorer et contrôler la prise de médicaments (comprimés, pilules...) dans le cadre de traitements médicamenteux par détection des dates de prises. Le dispositif permettant la détection est intégré au conditionnement et peut être utilisé dans le cadre d'autres applications.

5 Un traitement médical (préventif ou curatif) nécessite souvent une prise extrêmement régulière de comprimés sur base d'une prescription établie par un médecin. L'efficacité d'un traitement dépend étroitement du respect des dates de prises ainsi que de la dose prise par le patient. Les médicaments sont principalement conditionnés sur des plaquettes ou dans des récipients. Leur administration est  
10 effectuée soit par le patient lui-même, soit par un tiers (corps médical, famille, infirmière à domicile...). Dans tous les cas, il est difficile pour un praticien d'analyser les causes de réussite ou d'échec d'un traitement s'il ne connaît pas avec précision les dates exactes de prise de la médication avec les oublis et rattrapages éventuels (problème d'observance des traitements). Dans certains cas, des  
15 traitements jugés non efficaces sont interrompus alors que leur administration n'a pas été conforme à la prescription (erreur, négligence, oublis...), il peut s'en suivre un nouveau traitement avec des conséquences sur la santé du patient ainsi que des coûts supplémentaires pour les caisses d'assurance maladie. Le dispositif proposé pourra permettre à la fois un avertissement du patient lorsqu'une dose sera à  
20 prendre, mais aussi un enregistrement de la date de prise et du dosage. L'originalité de l'invention réside dans le fait que le dispositif permettant la détection de la prise fait partie intégrante du conditionnement et ne nécessite aucune manipulation de médicaments pour sa mise en service, contrairement aux dispositifs disponibles sur le marché ou déjà brevetés. Ce dispositif peut être aisément connecté à un téléphone portable, ce dernier devenant alors une téléphone « pilulier » pouvant alors  
25 transmettre à un serveur central la date exacte de prise de la médication en temps réel.

Des "piluliers" de toutes formes existent sur le marché. Ils permettent notamment une répartition des médicaments à l'avance de manière à être certain de ne pas  
30 oublier une prise ou de ne pas prendre une dose inadéquate par négligence ou oubli. Des dispositifs plus sophistiqués sont équipés de systèmes électroniques ayant été préprogrammées et susceptibles de déclencher une sonnerie à l'heure exacte à laquelle la médication doit être administrée. Certains piluliers enregistrent également l'heure de prise de manière à offrir au praticien un enregistrement  
35 retraçant exactement l'historique des dates de prise du traitement. Ces derniers systèmes sont particulièrement utilisés dans le cas de suivi d'un traitement lors de la

mise au point d'un nouveau médicament. Un exemple significatif est un brevet déposé aux USA sous les références: 4,223,801 "Automatic periodic drug dispensing system", d'autres dispositifs plus ou moins complexes sont également décrit sous les références: 4,662,537 Timed pill monitor and dispenser, 5,310,082 "Apparatus for  
5 dispensing medications in capsule or pill form", 4,736,849 "Calendar-oriented pill dispenser". Ou encore, en France sous les références FR275308 "Procédé de mise en œuvre d'un pilulier électronique de poche à compartiments multiples et dispositif de rédaction d'ordonnance utilisé dans le procédé", FR2753089, EP0827731 "Pilulier électronique de poche à compartiments multiples". Tous ces systèmes décrivent des  
10 dispositifs nécessitant un reconditionnement, c'est à dire que les médicaments doivent être retirés de leur emballage d'origine pour être placés dans des containers pourvus de système de détection d'ouverture et (ou) de fermeture. Selon une autre classification il existe également des circuits imprimés "souples" ou flexible type "milar" utilisés en électronique. Ces circuits présentent parfois des fonctions  
15 fusibles ou interrupteurs. Un exemple significatif est le brevet Nro 5.814.393 "Flexible printed circuit" décrivant la fabrication d'un circuit imprimé souple ou encore 5.196.819 décrivant également une méthode de fabrication de circuit imprimé contenant des fusibles. Contrairement à ce qui est proposé ici, ces circuits ne sont pas destinés à une rupture aisée des pistes (ou alors sous l'effet de courant fort:  
20 fonction type fusible), mais présentent au contraire une grande résistance notamment aux vibrations ou à la rupture, tout en offrant une grande souplesse particulièrement appréciée dans le cadre de certaines applications spécifiques (automobile, avionique...). Selon une troisième classification, il existe des brevets pour des dispositifs à base de carte à puce. Dans aucun des systèmes proposés, la carte à puce  
25 n'est reliée à un circuit type circuit imprimé où les pistes sont destinées à être rompues pour permettre la détection d'événements. Un exemple typique est le brevet Nro 2753554 décrivant la connexion d'une puce électronique à un circuit souple. Partant de l'état de l'art cité, l'invention telle qu'elle se caractérise dans les revendications se propose de placer ou relier un dispositif électronique de datation  
30 et d'enregistrement directement sur la plaquette assurant le conditionnement des médicaments. Ainsi, aucune manipulation de médicaments n'est nécessaire pour la mise en place du dispositif d'alerte et de contrôle de la médication. La principale originalité du dispositif réside dans le dispositif de détection de la prise de médicament. En effet, le dispositif de détection est solidaire de la plaquette du  
35 médicament (conditionnement).

Le dispositif proposé est de type circuit imprimé (comparable à un circuit imprimé électronique) réalisé ou placé dans la plaquette de médicament. A chaque prise (extraction d'une pilule ou comprimé), une piste du circuit électrique type "circuit imprimé" est rompue (8b)(6b) permettant ainsi au dispositif de gestion placé  
5 ("plugé") sur la plaquette ou à l'extérieur et relié par un connecteur ou via une puce électronique d'être informé de l'extraction d'un objet (Comprimé par exemple). Une gestion appropriée des dates de prise de médication peut alors être effectuée par une électronique de gestion placée sur la plaquette ou connectée à celle-ci (4).

Les dessins présentés aux figures 1 et 8 en annexe illustre l'invention:

- 10 En référence à ces dessins, le dispositif comporte: une plaquette de conditionnement (1) sous (ou sur) laquelle est placée un circuit imprimé (5). Ce circuit imprimé (5) est constitué d'un substrat isolant (10) sur lequel sont placées les pistes conductrices (8), ces dernières peuvent être réalisées à base de conducteurs électrique isolés fins. Le circuit imprimé est alors collé ou thermo-soudé sous (6)  
15 (ou sur) la plaquette de médicament (1). La face du dessous (6) des plaquettes de médicaments étant souvent constituées d'une feuille métallique (aluminium le plus souvent) collée, cette feuille métallique peut être utilisée pour la réalisation des pistes. Le réseau de liaisons électrique (8) est relié à un dispositif de connexion (4) sur lequel peut se placer une électronique (puce ou circuit plus complexe  
20 téléalimenté ou autoalimenté) ou un simple connecteur. Le dispositif de gestion électronique (4) tel que proposé peut être "plugé" (placé et connecté) au circuit électrique (8)(6)(5). Dans ce cas, des trous de centrage (12) sont réalisés dans le circuit (5) le support (1) et la feuille métallique (6) pour le centrage de la fixation du dispositif (4) tel que présenté dans les figures 4 et 8. Le circuit imprimé (5) ainsi  
25 constitué peut également contenir une puce électronique (14) reliée électriquement aux pistes conductrices (8). La puce électronique (14) autoalimentée ou téléalimentée est susceptible de contenir des informations liées au médicament (fabriquant, nom, molécule, date limite de validité, posologie, numéro de série, date de fabrication, contre indications...) mais aussi d'enregistrer des informations  
30 comme des dates de prises par exemple et stocker la partie du logiciel du pilulier propre à la médication. La puce électronique (14) peut également servir de connecteur l'interface (4) entre un pilulier et le circuit imprimé. Dès lors la plaquette de médicament "à puce" ainsi constituée devient autonome quand au stockage des informations des dates de prises. La plaquette médicamenteuse ainsi  
35 constituée peut également être intégrée dans une téléphone portable qui peut ainsi transmettre en temps réel à un serveur disant les dates de prises.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant: lorsque l'utilisateur (patient ou autre) presse sur l'alvéole (2) pour en extraire le comprimé (3), ce dernier en sortant de son logement (7) brise la piste (8)(8b) située en dessous et en limite de son logement (7). Le réseau maillé constitué par les pistes (8) du circuit imprimé (5) transmet cette information d'extraction (binaire type tout ou rien) au dispositif de connexion ou électronique (4) via un élargissement des pistes (8c) pouvant servir de connecteur d'interface. Le circuit (5) permet à l'électronique reliée au dispositif de connexion ou électronique (4) ou à la puce électronique (14) d'enregistrer la date d'extraction du comprimé mais aussi de repérer de manière certaine le comprimé extrait (et supposé administré). Ce repérage, particulièrement intéressant dans le cas de traitements à doses variables est rendu possible grâce au dessin des pistes (8) assurant dans tous les cas un repérage unitaire de chacun des comprimés (3) de la plaquette. De manière à faciliter la brisure de la piste (8b) à la limite du logement du comprimé (7), les pistes (8) du circuit imprimé (5) comportent des réductions de dimensions (9) en largeur et éventuellement en épaisseur aux emplacements prévus pour la rupture (8b) comme illustré sur la figure 3. Cette réduction de dimension permet une rupture aisée de la piste sans effort pour ne pas gêner l'extraction du comprimé et ne pas endommager le circuit imprimé (décollage) lors de la rupture de la piste. Le circuit imprimé (5) peut être assemblé soit par collage direct sur la feuille d'aluminium (6) ou être préalablement encollé pour ensuite être appliqué sous la feuille métallique de fermeture (6) (autocollant).

Selon une première variante illustrée par les figures 1,4,5 et 6, le circuit imprimé (5) est réalisé par (et dans) la feuille métallique constituant la fermeture des orifices collés sous la plaquette (6). En effet dans la plupart des cas, les plaquettes de médicaments sont constituées de deux composants : Une plaquette plastique ou support (1) qui sert de support rigide dans laquelle sont créées des alvéoles (2) destinées à accueillir les comprimés (3), et une feuille métallique (6) (aluminium le plus souvent) collée au dos après insertion des comprimés lors du conditionnement. La première variante du dispositif concerné consiste à la réutilisation de cette feuille métallique comme partie conductrice du circuit imprimé, la partie isolante étant assurée par le support (1). La détection de l'extraction des comprimés s'opère lors de la rupture de la feuille métallique (6)(6b). Les repères (6)(8)(5) d'une part, (6b)(8b) et (10)(1) d'autre part se confondent alors. Le transfert du dessin des pistes du circuit (8) est alors réalisé dans les dernières phases de fabrication du conditionnement directement sur la feuille métallique (6) selon le procédé suivant:

Pour réaliser le circuit électrique de cette première variante, il est proposé de "découper" la feuille métallique selon un tracer préalablement défini et réalisant ainsi les connexions (8) désirées et décrites précédemment. Lors de cette découpe, il sera pris soin de réaliser un dessin permettant une rupture aisée de la piste lors de l'extraction du comprimé de manière à être certain qu'une piste et une seule est bien rompue lors de l'extraction du comprimé (réduction de dimension de pistes (9)). Un procédé de fabrication en trois ou quatre étapes est proposé à cet effet:

**Procédé:** Emboutissage. Le procédé d'emboutissage est l'un des plus simple à réaliser et aussi l'un des moins coûteux. Il présente également l'avantage de ne pas modifier la chaîne de fabrication et peut donc être réalisé en bout de chaîne voir après fabrication de la plaquette médicamenteuse. Le procédé de fabrication comprend au préalable la fabrication d'une matrice (20)(21) illustrée en figure 5 composée d'un support (20) et d'une mâchoire (21). La matrice est destinée à être insérée dans une presse. La mâchoire (21) comporte un dessin du circuit à réaliser (22). La matrice est bien évidemment réutilisable pour la réalisation de plusieurs pièces. Les étapes de fabrication sont alors:

1- La plaquette de médicaments (1)(6) est placée sur la mâchoire (21), son positionnement est assuré par les rebords (24) de la matrice.

2- La matrice (20)(21) est alors refermée et une pression est exercée sur celle-ci. La pression est calculée en fonction des matériaux utilisés pour la plaquette (1) et la feuille conductrice (6). Lors de la fermeture de la matrice sous presse, le dessin (22) du circuit à réaliser est incrusté dans le support (1), sectionnant ainsi la feuille métallique (6) (26) selon le schéma de circuit (22)(8), et réalisant le circuit imprimé comme illustré en figures 6 et 7.

3- Ouverture de la matrice et extraction de la plaquette.

4- Un isolant (liquide ou solide) peut alors être placé dans les rainures (25) fixant ainsi l'isolation entre les pistes. Cette quatrième étape est facultative et est fonction de la qualité de fabrication désirée et des types de matériau utilisé.

Selon une deuxième variante non illustrée, le circuit imprimé (5) est placé au-dessus (autocollant) de la plaquette, ainsi, la brisure s'opère par le dessus lors de la pression exercée sur l'enveloppe (2) par l'utilisateur pour extraire le comprimé.

Selon une troisième variante non illustrée, le circuit imprimé est placé dans la plaquette de médicament (1) ou entre la plaquette et la feuille métallique (6). La plaquette médicamenteuse ainsi constituée pouvant être interfacée voir incluse dans un téléphone portable, ce dernier identifié alors comme dispositif électronique (4) servant à la fois de pilulier et de dispositif de transmission des dates de prises.

Le domaine d'application de la présente invention inclut toutes les formes possible de conditionnement en plaquette de comprimés ou de tout autre objet conditionné de manière similaire (visseries, matières alimentaires etc...) dont l'extraction du  
5 conditionnement doit être observée.

Un exemple typique d'application est le conditionnement des pilules contraceptives où chaque comprimé est dosé différemment et l'ordre d'administration particulièrement important. Le circuit (5)(8)(8b)(6)(6b)(8c) en transmettant  
10 l'information permettant l'identification certaine du comprimé de la plaquette administré et peut ainsi permettre au dispositif électronique (4) d'avertir l'utilisateur lors d'une potentielle erreur. Dans de cas ou ce dispositif électronique (4) est un téléphone portable, les informations peuvent être transmises directement à un serveur central, ainsi le praticien peut alors être informé en temps réel d'une erreur  
15 de médication et prendre des mesures conservatoires adéquates.

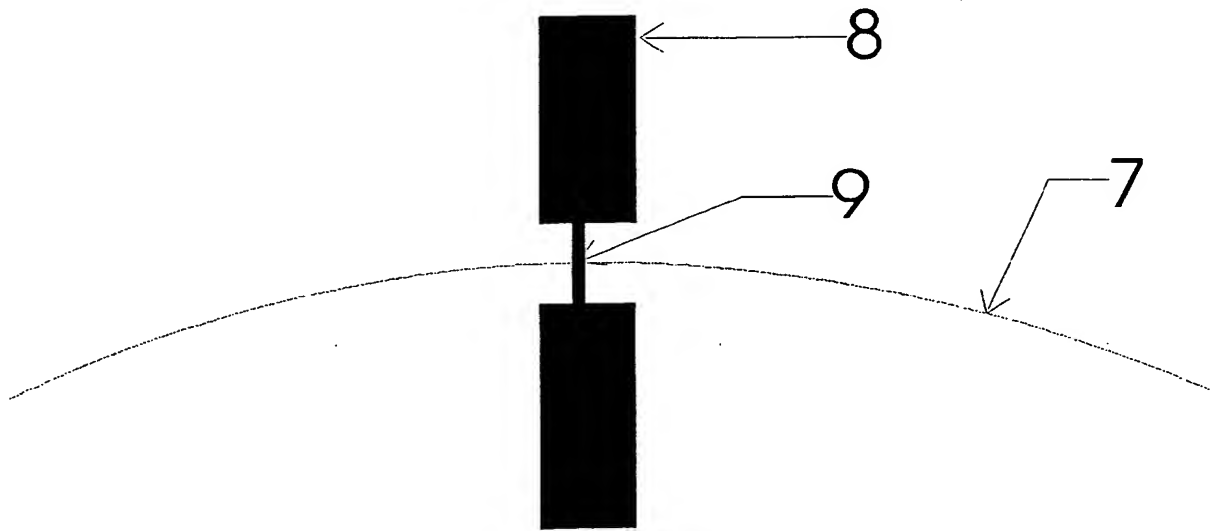
- Revendications -

- 1.)- Dispositif à circuit imprimé souple destiné par exemple à équiper les plaquettes de conditionnement de médicaments pour détecter l'extraction d'objets (par exemple des comprimés) par rupture (8b) des pistes conductrices (8) (ou fils conducteurs isolés) lors de l'extraction dudit objet. Le dispositif est caractérisé en ce qu'il  
5 comporte un circuit imprimé souple (5), composé d'un substrat isolant (10) et de pistes conductrices ou fils conducteurs isolés (8) reliées à un dispositif de connexion ou électronique (4)(14) via un élargissement des pistes conductrices (8)(8c) et peut être placé par exemple sous ou sur une plaquette de conditionnement médicamenteux (1)(6)(11).
- 10 2.) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les pistes conductrices (8) du circuit imprimé (5) comportent de réductions de dimensions (9) ou un prédécoupage pour faciliter une rupture nette des pistes conductrices (8)(8b) en conjonction avec la rupture préformée du conditionnement (7).
- 3.) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'une puce électronique  
15 (14) autoalimentée ou téléalimentée contenant des informations liées à la médication et susceptible d'enregistrer des informations liées aux dates des prises de chacun des comprimés est placée dans le circuit (5) et reliée électriquement aux pistes conductrices (8). La puce électronique (14) pouvant servir de connecteur d'interface (4).
- 20 4.) Dispositif selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que le circuit (8)(10) est réalisé de manière indépendante au conditionnement médicamenteux et collé ensuite soit par collage direct soit que le substrat isolant (10) a été préencollé lors de sa fabrication (autocollant) soit par thermo-soudage.
- 5.) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les pistes conductrices  
25 (8) du circuit imprimé (5) passent de manière unitaire sous tous les logements de comprimés (7) selon un schéma préalablement établi permettant un repérage certain et unique du comprimé (3) lors de son extraction.
- 6.) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les pistes conductrices (8) du circuit imprimé (5) sont réalisées dans la feuille conductrice (6) servant de  
30 fermeture, le substrat isolant étant constitué par le corps de la plaquette (1). Les repères (6)(8)(5) d'une part, (6b)(8b) et (10)(1) d'autre part se confondent alors.

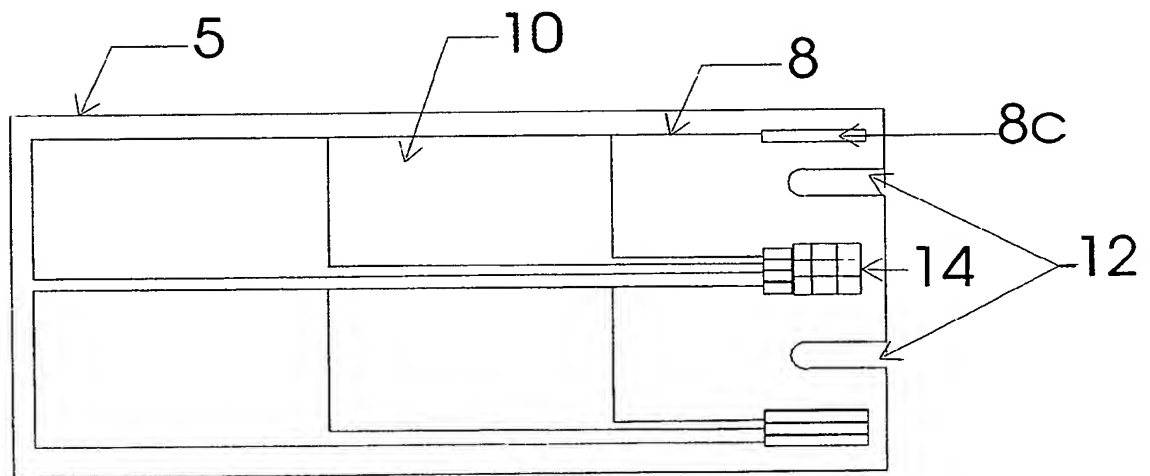


- 7.) Procédé de fabrication selon la revendication 6 caractérisé en ce que la fabrication des pistes conductrices (8) dans la feuille métallique (6) et des trous de centrages (12) est réalisée par une matrice selon les étapes suivantes: Étape 1: placement de la plaquette (1) de médicament entre les mâchoires (20)(21) de la matrice. Étape 2: pression exercée sur la matrice pour sectionner (22) la feuille conductrice (6) suivant un tracé établi par les découpes de la mâchoire (22) réalisant les pistes conductrices (8). Étape 3: ouverture de la matrice et extraction de la plaquette.
- 8.) Etape supplémentaire du Procédé de fabrication selon la revendication 7 caractérisé en ce qu'une étape supplémentaire consistant à l'obturation de la partie emboutie (26) par un matériau isolant est effectuée, fixant ainsi l'isolation inter-pistes conductrices (8).
- 9.) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que la plaquette ainsi constituée est insérée ou connectée à un téléphone portable servant de dispositif électronique (4) et de pilulier, ce dernier ayant la faculté de transmettre les informations recueillies à un serveur central pour diffusion.





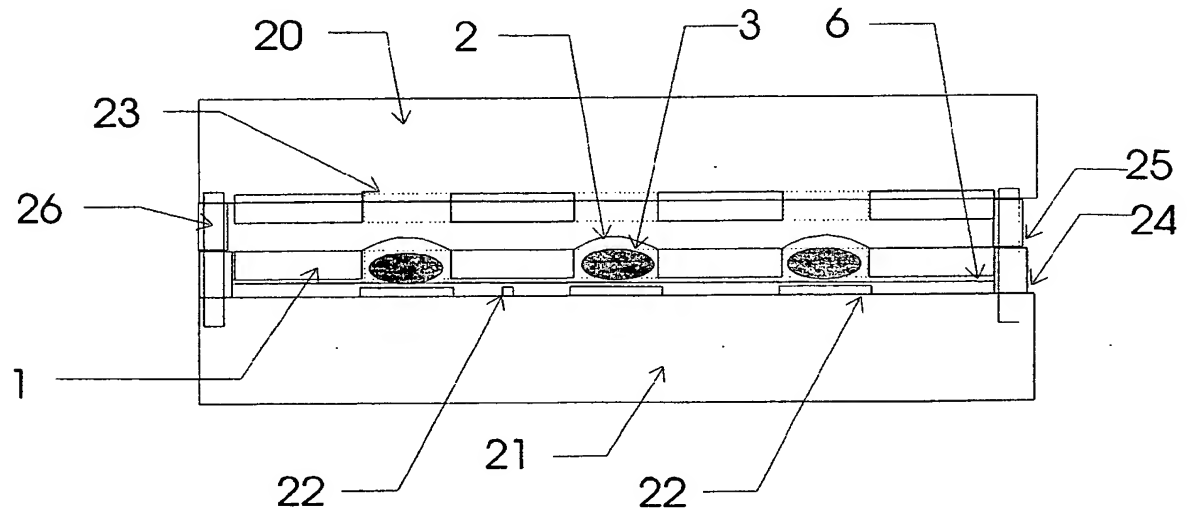
**Figure 3:**



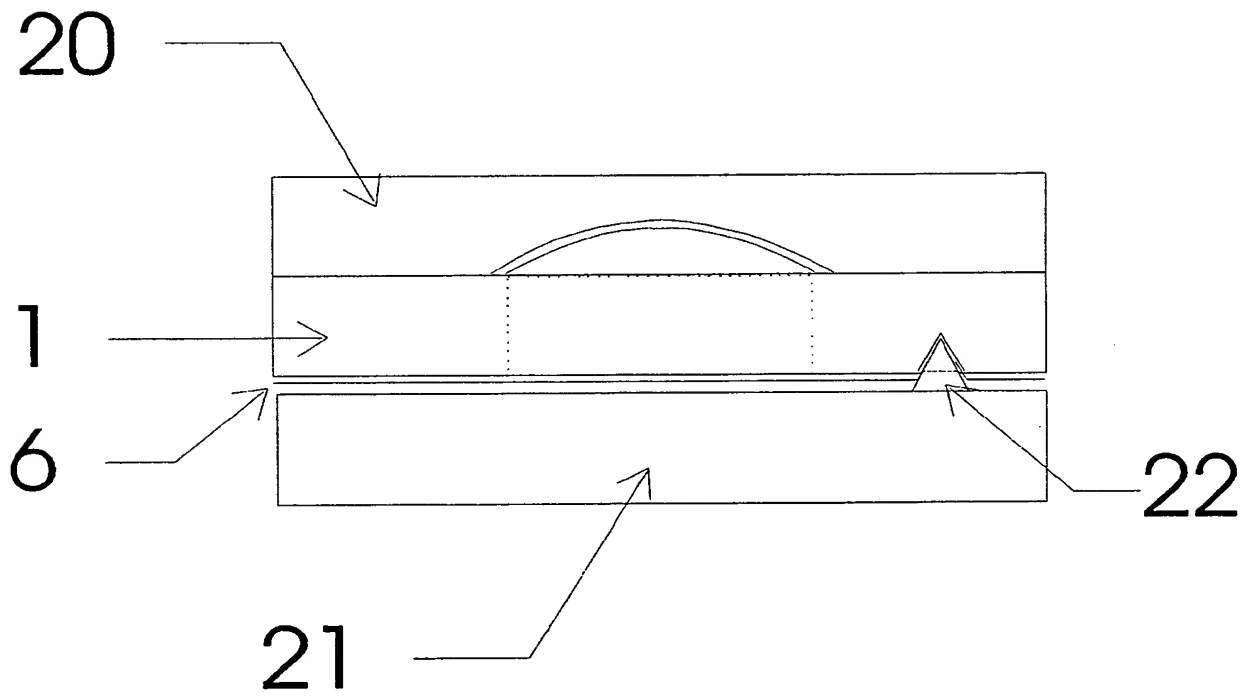
**Figure 4:**

3/4

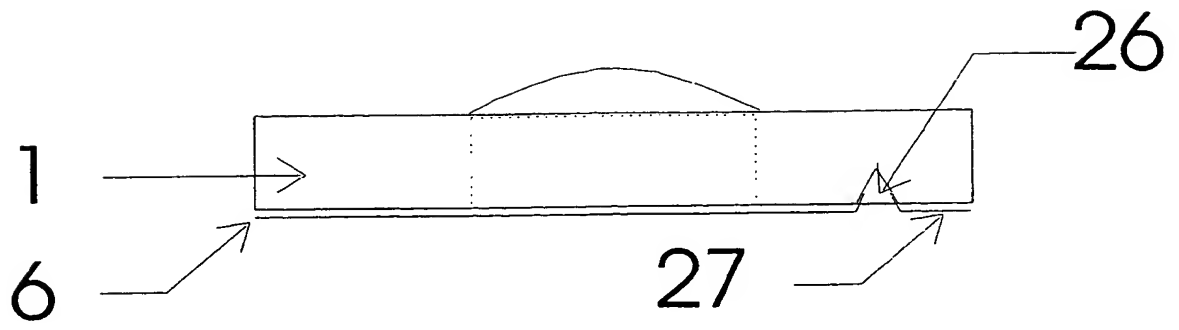
2832286



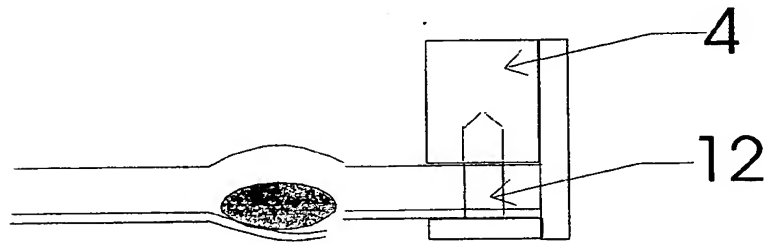
**Figure 5:**



**Figure 6:**



**Figure 7:**



**Figure 8:**



**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0114883 FA 619714**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 17-10-2002  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6010771 A	04-01-2000	US 5763058 A	09-06-1998
		CA 2224236 A1	17-04-1997
		DE 857348 T1	06-05-1999
		EP 0857348 A1	12-08-1998
		WO 9714157 A1	17-04-1997
DE 19835940 A	17-02-2000	DE 19835940 A1	17-02-2000
		AU 6461599 A	28-02-2000
		WO 0007904 A2	17-02-2000
US 4617557 A	14-10-1986	AUCUN	
EP 0913076 A	06-05-1999	WO 9804105 A1	29-01-1998
		AT 210365 T	15-12-2001
		AU 717462 B2	30-03-2000
		AU 6297196 A	10-02-1998
		BR 9612670 A	28-12-1999
		DE 69617753 D1	17-01-2002
		DE 69617753 T2	08-08-2002
		DK 913076 T3	02-04-2002
		EP 0913076 A1	06-05-1999
		ES 2168490 T3	16-06-2002
		HU 9903550 A2	28-02-2000
		JP 2000515683 T	21-11-2000
		NO 990152 A	14-01-1999
		NZ 334171 A	28-07-2000
		PL 331262 A1	05-07-1999
		US 6176010 B1	23-01-2001
		ZA 9706339 A	18-02-1998
DE 10046762 A	23-05-2001	DE 29918709 U1	20-01-2000
		DE 10046762 A1	23-05-2001

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**